

STUDIO OSSERVAZIONALE

Iperensione arteriosa pediatrica in Sardegna: prevalenza, distribuzione territoriale, fattori di rischio

Andrea Raffaele Marras¹, Pier Paolo Bassareo², Giuseppe Mercurio²

¹Centro per lo Studio delle Cardiopatie Congenite in Età Pediatrica, ²Dipartimento di Scienze Cardiovascolari e Neurologiche, Università degli Studi, Cagliari

Key words:
Children; Epidemiology;
Hypertension;
Risk factors.

Background. Adulthood antecedents of hypertension may be early detected since childhood. The aims of our research were: a) to identify the prevalence of pediatric hypertension (blood pressure >95th percentile according to previous Italian standards) in Sardinia and its local distribution (urban areas vs rural lands), and b) to detect the risk factors of high blood pressure.

Methods. 839 adolescents were enrolled and their blood pressure, height, and weight were measured repeatedly over a 3-year period. A questionnaire was distributed to the patients in order to identify the risk factors of their high blood pressure as well.

Results. Hypertensive subjects were 9.4% of the study sample. Isolated systolic hypertension was the most common type of hypertension (4.6%). Hypertensive males were more frequent in rural lands than in urban areas. Borderline subjects (blood pressure between 90th-95th percentile) were 10.3%. Among risk factors, a statistical significant relationship was found with overweight/obesity on the basis of body mass index ($p < 0.001$), diet ($p < 0.01$), low weight at birth ($p < 0.01$), familial hypertension ($p < 0.05$), sedentary life ($p < 0.05$).

Conclusions. Pediatric hypertension in Sardinia is more common than generally reported in the literature. The number of borderline subjects is very high as well. Both excessive weight and diet are the main risk factors with respect to an early disposition that may be a fatal outcome in adult life.

(G Ital Cardiol 2010; 11 (2): 142-147)

© 2010 AIM Publishing Srl

Ricevuto il 27 marzo 2009; nuova stesura il 18 maggio 2009; accettato il 21 maggio 2009.

Per la corrispondenza:

Dr. Pier Paolo Bassareo
Dipartimento di
Scienze Cardiovascolari
e Neurologiche
Università degli Studi
Policlinico Universitario
S.S. 554, bivio di Sestu
09042 Monserrato (CA)
E-mail:
piercard@inwind.it

Introduzione

Il concetto che l'ipertensione arteriosa in età pediatrica sia un importante problema sanitario viene ormai dibattuto da diversi anni, durante i quali ci si è posto il problema se l'ipertensione dell'adulto potesse essere identificata sin dall'adolescenza o persino dall'infanzia. Il processo ipertensivo essenziale, che si renderà evidente nell'adulto, può infatti cominciare a dare segno di sé già in età pediatrica, con rialzi pressori fugaci oppure con una risposta pressoria anomala allo stress fisico e psichico. Come per ogni malattia cronica, è probabile che il processo ipertensivo si sviluppi parecchie decadi prima che i suoi segni e sintomi siano clinicamente manifesti^{1,2}. Secondo molti autori che si sono interessati a tale problema esisterebbe infatti una "impronta pressoria", evidente sin dall'infanzia. Tale "impronta" – cioè una pressione arteriosa (PA) tendenzialmente alta per l'età e per la corporatura di quel soggetto – presupporrebbe una continuità nel tempo, cosicché pressioni elevate in età pediatrica permarrebbero tali anche da adulti. L'"impronta" è quella che gli autori anglosassoni chiamano *tracking* della PA³.

La capacità di riconoscere un bambino con valori pressori elevati o ai limiti superiori della norma può essere pertanto di grande utilità per definire le caratteristiche di chi – una volta raggiunta l'età adulta – svilupperà una vera e propria ipertensione arteriosa, con percentuali variabili a seconda delle statistiche^{4,5}.

Gli obiettivi del nostro studio sono stati quelli di: a) identificare la prevalenza dell'ipertensione arteriosa pediatrica in Sardegna e la sua distribuzione territoriale all'interno della regione (territorio urbano vs aree rurali), b) identificare i fattori di rischio correlati al rialzo pressorio dei ragazzi così esaminati.

Materiali e metodi

Selezione dei partecipanti

A partire dal febbraio 2005 e sino al giugno 2007 è stato preso in osservazione un campione statisticamente significativo di adolescenti iscritti alla prima classe delle scuole medie inferiori di Cagliari e provincia, seguiti poi con continuità anche in seconda ed in terza media. Sono stati così esaminati 908 soggetti, pari a circa il 12% dell'intera popolazione scola-

stica iscritta in quell'anno alla prima media inferiore in Sardegna. Il campione considerato è stato così consistente per prevenire – negli anni successivi – la possibile perdita di dati (a causa dell'abbandono della scuola, del trasferimento ad altri istituti, del rifiuto da parte dei genitori di sottoporre i figli ad ulteriori controlli, di eventuali assenze da scuola al momento delle successive rilevazioni). In effetti, proprio per questi stessi motivi il numero di soggetti la cui PA è stata ripetutamente misurata nel corso degli anni (una misurazione ogni 6 mesi per 3 anni, per un totale di 6 misurazioni) si è ridotto a 839 (52.6% maschi e 47.4% femmine).

La popolazione selezionata è stata altresì rappresentativa delle aree urbane e rurali della Sardegna che, pur essendo la terza regione d'Italia per estensione, ha un numero relativamente ridotto di abitanti, la maggior parte dei quali residenti a Cagliari e provincia.

A ciascuno dei soggetti in esame è stato inoltre consegnato un modulo per il consenso informato, da far firmare da uno dei propri genitori.

Misurazione della pressione arteriosa

Le misurazioni pressorie sono state condotte da un'equipe opportunamente addestrata, costituita da due medici cardiologi, secondo un protocollo standard precedentemente pubblicato in letteratura⁶. La PA è stata pertanto rilevata al braccio destro utilizzando uno sfigmomanometro standard a mercurio, dopo che il soggetto esaminato si trovava in uno stato di riposo da almeno 10 min. Il raggiungimento dello stato di quiete è stato accertato misurando la frequenza cardiaca al polso, la quale doveva essere al di sotto del limite superiore di normalità per l'età (98° percentile)⁷.

Sono state eseguite 3 misurazioni consecutive della PA e per l'analisi è stata utilizzata la loro media. Sono state inoltre adoperate delle cuffie adatte alla circonferenza del braccio degli esaminati, ossia una cuffia pediatrica per coloro che avevano una circonferenza del braccio ≤ 22 cm ed una cuffia da adulti per coloro la cui circonferenza del braccio era > 22 cm⁸. La cuffia copriva i due terzi della lunghezza del braccio. Ci si è basati sul primo ed il quinto tono di Korotkoff per definire rispettivamente le pressioni sistolica e diastolica.

In accordo con i dati della letteratura, sono stati considerati bambini ed adolescenti *borderline* o con pressione normale-alta (cioè soggetti ad alto rischio di sviluppare successivamente ipertensione arteriosa) tutti coloro la cui PA sistolica e/o diastolica è risultata più volte compresa tra il 90° ed il 95° percentile secondo gli standard pressori italiani in età pediatrica, pubblicati da Menghetti et al.⁹ nel 1999. Tali tabelle sono state costruite tenendo conto delle raccomandazioni della Task Force americana per lo studio dell'ipertensione arteriosa in età pediatrica, pubblicate per la prima volta nel 1987 e da allora periodicamente aggiornate¹⁰⁻¹². Per valori ripetutamente pari o superiori al 95° percentile di distribuzione normale si parla, invece, di ipertensione conclamata.

Le misure della PA sono state poi stratificate suddividendole in due classi: soggetti residenti nella città di Cagliari o nelle immediate vicinanze (A) e soggetti residenti nei centri minori in campagna (B).

Misurazioni auxologiche

In accordo con le raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ad ognuno dei partecipanti allo studio sono stati misurati l'altezza senza scarpe (con uno stadiometro, Holtain Ltd, Crymych, UK) ed il peso con la sola biancheria intima (con una bilancia elettronica modello 770, SECA, Amburgo, Germania)¹³. Il massimo errore ammesso nelle rilevazioni auxologiche è stato di 5 mm per l'altezza e di 100 g per il peso. Dalle misure del peso e dell'altezza è stato poi ricavato l'indice di massa corporea (BMI), espresso in kg/m^2 .

Ipertensione e fattori di rischio

A ciascun soggetto in esame è stato consegnato un questionario strutturato, da redigere con l'aiuto dei genitori, per l'identificazione dei fattori di rischio: gestosi gravidica; peso alla nascita; familiarità per ipertensione (definita come presenza di ipertensione in almeno un congiunto di primo grado o in almeno due congiunti di secondo grado. È stato poi calcolato il rischio relativo dei soggetti ipertesi e normotesi con il programma Epi Info); dieta (cibi grassi, sale, liquirizia), sovrappeso/obesità attraverso il BMI; abitudini di vita (fumo, vita sedentaria e scarsa attività fisica aerobica. Il livello di sedentarietà è stato calcolato tenendo conto delle ore trascorse davanti alla televisione o al computer [$> 3\text{h}$] e del tempo invece dedicato alle attività sportive ed ai giochi all'aperto); diabete; assunzione di farmaci (ad es. corticosteroidi, eritropoietina, teofillinici)^{1,4,14-21}.

Analisi statistica

L'analisi statistica è stata effettuata con software SPSS versione 13 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Le variabili non continue sono state analizzate con il test del χ^2 , assumendo come significativi i valori di $p < 0.05$. Le variabili continue, invece, sono state analizzate mediante il test non parametrico di Mann-Whitney. I dati sono stati espressi come media \pm DS.

Risultati

Le caratteristiche della popolazione in esame sono riassunte nella Tabella 1.

Nel corso della nostra indagine di 3 anni, in accordo con le tabelle degli standard pressori italiani, il 9.4% del campione in esame ha avuto dei valori pressori elevati, costantemente al di sopra del 95° percentile di riferimento (42 maschi vs 37 femmine, $p = \text{NS}$) (Figura 1). L'iniziale elevata percentuale di ragazzi ipertesi individuati si è pro-

Tabella 1. Caratteristiche della popolazione in esame.

Caratteristiche	Media \pm DS	Range
Età (anni)	12.9 \pm 0.1	10.1-15.3
PAS (mmHg)	112.1 \pm 11.6	84-165
PAD (mmHg)	64.5 \pm 8.5	46-98
Altezza (cm)	154.9 \pm 8.8	122-172
Peso (kg)	47.1 \pm 11.7	23.2-95.1
BMI (kg/m^2)	19.4 \pm 3.8	12.6-34.3

BMI = indice di massa corporea; PAD = pressione arteriosa diastolica; PAS = pressione arteriosa sistolica.

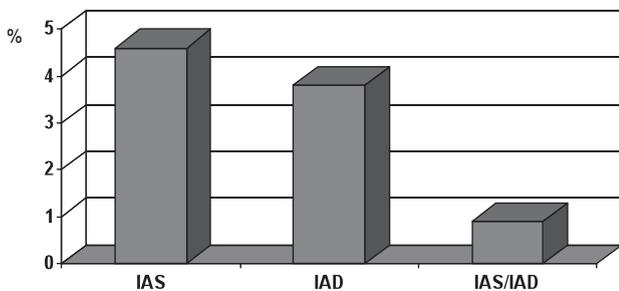


Figura 1. Percentuali di soggetti ipertesi in base alle tabelle degli standard pressori italiani (pressione >95° percentile). IAD = ipertensione diastolica elevata; IAS = ipertensione sistolica isolata; IAS/IAD = ipertensione sisto-diastolica.

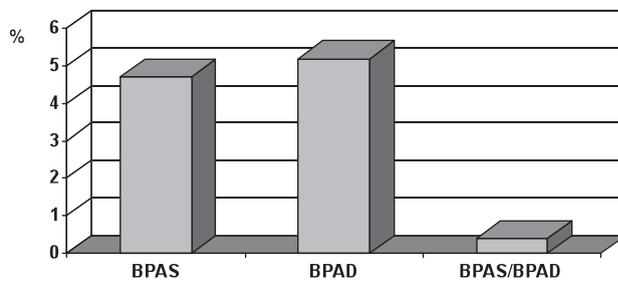


Figura 3. Percentuali di soggetti con pressione normale-alta (borderline) in base alle tabelle degli standard pressori italiani (pressione 90-95° percentile). BPAD = pressione arteriosa diastolica borderline; BPAS = pressione arteriosa sistolica borderline; BPAS/BPAD = pressione arteriosa sisto-diastolica borderline.

gressivamente ridotta ai successivi controlli, come illustrato nella Figura 2. La PA media nei maschi è stata di 106 ± 13 mmHg, mentre nelle femmine è stata di 99 ± 12 mmHg ($p < 0.03$).

Per quanto riguarda la distribuzione territoriale dell'ipertensione pediatrica tra aree urbane (A) e rurali (B), una differenza statisticamente significativa è stata riscontrata nel numero di maschi ipertesi (6.9% in A vs 14.3% in B, $p < 0.05$). In aggiunta, nei maschi la media delle pressioni arteriose sistolica e diastolica è risultata: A 114.5 ± 12.2 vs B 122.7 ± 10.9 mmHg ($p < 0.003$) e A 78.2 ± 13.3 vs B 79 ± 15.8 mmHg ($p = NS$), rispettivamente. Nelle femmine invece le PA medie sistolica e diastolica sono risultate: A 109.4 ± 11.3 vs B 111.3 ± 10.3 mmHg ($p = NS$) e A 77.3 ± 13.7 vs B 79.7 ± 13.9 mmHg ($p = NS$).

I soggetti *borderline* (PA normale-alta) sono stati il 10.3% del campione (49 maschi e 38 femmine, $p = NS$) (Figura 3).

La correlazione con i fattori di rischio è riassunta nella Tabella 2. Il peso medio dei soggetti in esame è stato di 48.1 ± 12.8 kg per i maschi e di 46.1 ± 10.4 kg per le femmine ($p = NS$). La statura media è stata di 155.6 ± 10 cm per i maschi e di 153.9 ± 7.2 cm per le femmine ($p = NS$). Il BMI medio è stato di 19.5 ± 3.9 kg/m² per i maschi e di 19.3 ± 3.6 kg/m² per le femmine ($p = NS$). I soggetti sovrappeso (BMI >25 kg/m²) sono stati il 5.8% della popolazione studiata (35 maschi e 23 femmine, $p = NS$). Di questi, lo 0.8% è risultato francamente obeso (BMI >30 kg/m²) (4 maschi e 4 femmine, $p = NS$).

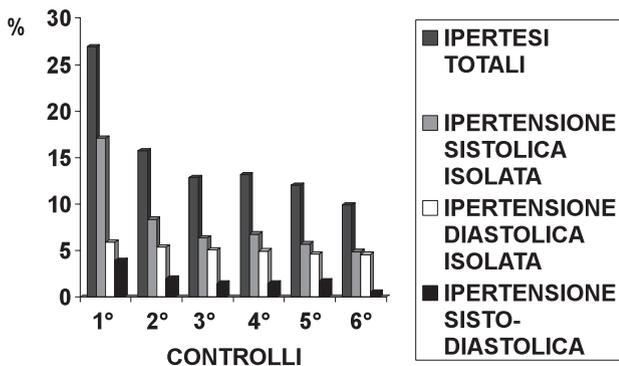


Figura 2. Progressiva riduzione della percentuale di soggetti ipertesi nel corso delle 6 successive rilevazioni pressorie.

Tabella 2. Correlazione con i fattori di rischio.

Fattori di rischio	N. pazienti	p
Gestosi gravidica	4 (5.06%)	NS
Basso peso alla nascita	31 (39.24%)	<0.01
Familiarità ^a	55 (69.62%)	<0.05
Abitudini dietetiche ^b	46 (58.22%)	<0.01
Sovrappeso/obesità	31 (39.24%)	<0.001
Fumo	11 (13.92%)	NS
Sedentarietà ^c	59 (74.68%)	<0.05
Farmaci	2 (2.53%)	NS
Diabete	0 (0%)	NS

^aipertensione manifestatasi in almeno un congiunto di primo grado o due congiunti di secondo grado, in età <55 anni per i maschi e <65 anni per le femmine. ^beccessiva assunzione di cibi grassi, sale (anche attraverso cibi di per sé salati come pizza, patatine, salumi, ecc.), liquirizia come risultante del questionario strutturato compilato con l'aiuto dei genitori [tre le possibili risposte relative alla frequenza e alla quantità dell'assunzione: 1) mai/quasi mai; 2) ogni tanto/talvolta; 3) spesso/quasi sempre]. Sono stati selezionati solo i pazienti che hanno dato la risposta 3). ^cpiù di 3h giornaliere trascorse alla televisione o al computer, per almeno 5 giorni alla settimana. Tempo dedicato invece alle attività sportive (esercizio moderato) ed ai giochi all'aperto <30 min giornalieri, per almeno 5 giorni alla settimana oppure <20 min al giorno, per almeno 3 giorni settimanali, se esercizio vigoroso.

Discussione

La percentuale di adolescenti ipertesi in Sardegna, facendo riferimento alle tabelle degli standard pressori italiani, è stata del 9.4%. Si tratta senza dubbio di una prevalenza più elevata di quella generalmente riportata nella letteratura internazionale (1-5%)²²⁻²⁵. Nella nostra popolazione non è stata rilevata nessuna differenza statisticamente significativa tra gli ipertesi dei due sessi. La forma di ipertensione più diffusa è stata quella sistolica isolata (4.6%). A tal proposito, ricerche precedenti hanno talora riportato come fosse proprio l'ipertensione sistolica isolata la forma di ipertensione essenziale più diffusa in età pediatrica. In altri studi, invece, i tipi di ipertensione più frequenti sono stati quella diastolica isolata o quella sisto-diastolica²³⁻²⁵. È opinione degli autori che probabilmente nella maggiore o minore diffusione dell'una o dell'altra forma di ipertensione intervengano dei fattori locali genetici ed ambientali peculiari difficilmente individuabili.

Il numero di rilevazioni pressorie necessarie per definire "iperteso" un soggetto in età pediatrica è ancora oggetto di discussione. Alcuni studiosi sostengono che si debbano rilevare 3 misurazioni pressorie, facendone poi la media. Altri ritengono che si debbano utilizzare le ultime 2 misurazioni. Altri ancora sono dell'opinione che basti un singolo controllo. La realtà è che frequenti rilevazioni pressorie probabilmente rappresentano lo stato pressorio individuale più accuratamente di una sola misurazione^{6,20,26}.

Occorre perciò essere prudenti nel definire come iperteso un bambino in età pediatrica. Negli studi sin qui condotti, infatti, non di rado già al secondo esame si è rilevato un numero minore di "ipertesi", a causa del riscontro di valori pressori più bassi rispetto a quelli identificati durante la prima visita. In una ricerca condotta da Fixler et al.²⁴ su 10 641 soggetti di età compresa tra i 13 e i 14 anni, un aumento della PA sistolica e/o diastolica è stato inizialmente osservato in circa il 9% dei casi, mentre dopo una seconda e terza misurazione la percentuale si è ridotta sino all'1.6%. Durante i 3 anni della ricerca, anche il numero di soggetti ipertesi da noi rilevati si è ridotto progressivamente dall'iniziale 26.9% al 9.4% finale (Figura 2). Si tratta del cosiddetto fenomeno della regressione verso la media. Tutto ciò testimonia come stress, tensione ed eventuali errori iniziali di procedura possano influenzare la determinazione pressoria^{27,28}. A causa probabilmente di una particolare labilità del sistema di regolazione della PA in età pediatrica, nella nostra esperienza non di rado i valori pressori, misurati in prossimità dell'orario di uscita dalla scuola, sono risultati significativamente più alti di quelli misurati nelle prime ore della giornata scolastica. Inoltre, molti adolescenti inizialmente si sono presentati alla nostra osservazione tachicardici e con altri segni e sintomi di un ipertono adrenergico legato all'ansia, tutti segni che con il trascorrere del tempo sono risultati comunque sempre meno evidenti. Anche il numero di soggetti *borderline* o con pressione normale-alta, quindi ad alto rischio di sviluppare in futuro un'ipertensione pediatrica conclamata, è stato molto elevato (10.3%). Dai nostri dati si rileva come l'ipertensione pediatrica sistolica isolata in Sardegna sia maggiormente diffusa nei maschi adolescenti dei centri rurali, piuttosto che in quelli dei centri urbani, contrariamente a quanto si sarebbe potuto ipotizzare ed in controtendenza rispetto a quanto gli studi epidemiologici evidenziano negli individui adulti²⁹. Ciò è al momento di difficile interpretazione, ma potrebbe essere ricondotto ad una maggior diffusione di sovrappeso tra i soggetti residenti nei centri rurali ($p < 0.05$). Nei paesi industrializzati il nostro il problema del sovrappeso effettivamente interessa maggiormente le classi sociali più povere, dove le diete sono più carenti e sbilanciate: negli Stati Uniti ad esempio, la sua prevalenza è aumentata del doppio tra le minoranze etniche rispetto alla popolazione bianca³⁰. Mettendo a confronto la popolazione degli ipertesi con quella di coloro che avevano una normale PA, l'eccesso ponderale è risultato appunto il fattore di rischio statisticamente più significativo ($p < 0.001$). Dal 1960 al 1990 la prevalenza dell'obesità nella popolazione pediatrica è mediamente cresciuta dal 5% all'11% ed il peso eccessivo è diventato uno dei principali problemi di salute in questa fascia di età³⁰. In Italia, secondo i dati pubblicati dall'Istituto Superiore di Sanità e dall'ISTAT nel 2000, si nota una progressione dell'obesità e del

sovrappeso dal nord verso il sud del paese (media nazionale 25%)³¹. Esiste ormai una forte evidenza epidemiologica che identifica l'obesità come fattore di rischio indipendente nello sviluppo dell'ipertensione negli adulti e nei bambini³². L'esatto meccanismo fisiopatologico alla base di questa correlazione è peraltro ancora sconosciuto ed è probabilmente multifattoriale (aumentata ritenzione di sodio, insulino-resistenza, alterazioni del trasporto ionico, stimolazione del sistema renina-angiotensina-aldosterone, abnorme vasocostrizione endotelio-dipendente, iperattività del sistema nervoso simpatico)²¹.

In realtà, mancando a tutt'oggi una definizione univocamente accettata di sovrappeso in età pediatrica, esistono in letteratura delle evidenze sul fatto che, utilizzando diversi criteri per definire il sovrappeso stesso, si abbiano anche delle differenti stime dell'influenza da esso esercitata sui valori pressori^{19,33}. La perdita di peso è inoltre la pietra miliare del trattamento negli individui obesi ed ipertesi³⁴. Tra i nostri ragazzi ipertesi e sovrappeso abbiamo sicuramente riscontrato un introito maggiore di snack, sale aggiunto a tavola, carne ed insaccati, derivati dei cereali e formaggi ($p < 0.01$). Una significatività statistica è stata altresì riscontrata anche con lo scarso esercizio fisico e con la vita sedentaria ($p < 0.05$). Le raccomandazioni australiane sull'attività fisica suggeriscono che i bambini non debbano passare più di 2h al giorno davanti alla televisione o al computer³⁵. Nella nostra popolazione la familiarità per ipertensione si è invece dimostrata modestamente correlata con lo sviluppo di ipertensione (rischio relativo 1.6, $p < 0.05$). Infine, anche il basso peso alla nascita ha dimostrato di esercitare un'influenza sui valori pressori elevati da noi rilevati ($p < 0.01$). È noto, infatti, come i neonati piccoli per l'età gestazionale siano a maggior rischio di sviluppare ipertensione arteriosa³⁶.

In conclusione, in generale la PA dovrebbe sempre essere misurata almeno una volta nel corso dell'infanzia, dell'età scolare e dell'adolescenza¹. Le patologie cardiovascolari – come appunto l'ipertensione arteriosa – sono malattie a lenta evoluzione, la cui patogenesi comincia in tenera età. Il cardiologo pediatra ha, quindi, la possibilità di osservare in nuce quel processo fisiopatologico che il cardiologo dell'adulto vedrà quando sarà ormai clinicamente manifesto. Attualmente, non è possibile anticipare con sicurezza quando i soggetti con un'impronta ipertensiva svilupperanno un'ipertensione essenziale conclamata. Certamente, però, la possibilità di prevenire, in età ancora infantile, l'inesorabile aumento pressorio negli anni successivi costituisce un eccitante impegno per la futura ricerca. L'alto numero di adolescenti ipertesi e di quelli *borderline* rilevato ci induce a ritenere che su di essi si debba cominciare una prevenzione primaria molto precoce, per evitare che quella che è solamente un'iniziale predisposizione si evolva in una malattia irreversibile in età adulta.

Riassunto

Razionale. Gli antecedenti dell'ipertensione arteriosa essenziale dell'adulto possono essere precocemente individuati sin dalla tenera età. Gli obiettivi della nostra ricerca sono stati quelli di: a) identificare la prevalenza dell'ipertensione arteriosa pediatrica (pressione $>95^{\circ}$ percentile degli standard pressori italiani) in Sarde-

gna e la sua distribuzione territoriale all'interno della regione (territorio urbano vs aree rurali), b) individuarne i fattori di rischio.

Materiali e metodi. Sono stati presi in considerazione 839 soggetti adolescenti, ai quali sono stati ripetutamente misurati per 3 anni pressione arteriosa, altezza e peso. È stato anche consegnato loro un questionario per l'identificazione dei fattori di rischio.

Risultati. I soggetti ipertesi sono stati il 9.4% del campione. L'ipertensione sistolica isolata (4.6%) è stata la forma più diffusa. I maschi ipertesi sono stati maggiormente riscontrati nei centri rurali che nelle aree urbane ($p < 0.05$). I soggetti *borderline* (pressione 90°-95° percentile) sono stati il 10.3%. Tra i fattori di rischio, è stata trovata una correlazione statistica con sovrappeso/obesità sulla base dell'indice di massa corporea ($p < 0.001$), abitudini dietetiche ($p < 0.01$), basso peso alla nascita ($p < 0.01$), familiarità ($p < 0.05$), vita sedentaria ($p < 0.05$).

Conclusioni. L'ipertensione pediatrica in Sardegna è più diffusa rispetto a quanto generalmente riportato precedentemente in letteratura. Anche il numero di soggetti *borderline* è molto elevato. Eccesso ponderale ed abitudini dietetiche sbagliate sono i principali fattori di rischio di un'iniziale predisposizione che potrebbe diventare un destino fatale in età adulta.

Parole chiave: Epidemiologia; Età pediatrica; Fattori di rischio; Ipertensione arteriosa.

Ringraziamenti

Lo studio è stato condotto grazie all'ausilio della Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato alla Sanità. Un ringraziamento particolare viene rivolto alle assistenti che hanno raccolto i dati (dr.ssa Silvia Marras, psicologa; dr.ssa Carla Matta, psicologa) ed alle famiglie degli studenti che hanno partecipato allo studio.

Bibliografia

1. Ardissino G, Bianchetti M, Braga M, et al. Raccomandazioni sull'ipertensione arteriosa in età pediatrica: il Progetto CHILD Project. *Ital Heart J Suppl* 2004; 5: 398-412.
2. Ingelfinger JR. Pediatric antecedents of adult cardiovascular disease - awareness and intervention. *N Engl J Med* 2004; 350: 2123-6.
3. Bao W, Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens* 1995; 8: 657-65.
4. Shear CL, Burke GL, Freedman DS, Berenson GS. Value of childhood blood pressure measurements and family history in predicting future blood pressure status: results from 8 years of follow-up in the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1986; 77: 862-9.
5. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation* 2008; 117: 3171-80.
6. Hohn AR. Guidebook for pediatric hypertension. New York, NY: Futura Publishing Company, 1994.
7. Keane JF, Fyler DC. Nadas' pediatric cardiology. 2nd edition. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2006: 12.
8. Clark JA, Lieh-Lai MW, Sarnaik A, Mattoo TK. Discrepancies between direct and indirect blood pressure measurements using various recommendations for arm cuff selection. *Pediatrics* 2002; 110: 920-3.
9. Menghetti E, Viridis R, Strambi M, et al. Blood pressure in childhood and adolescence: the Italian normal standards. Study Group on Hypertension of the Italian Society of Pediatrics. *J Hypertens* 1999; 17: 1363-72.
10. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children - 1987. Task Force on Blood Pressure Control in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics* 1987; 79: 1-25.
11. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. *Pediatrics* 1996; 98 (4 Pt 1): 649-58.
12. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 114 (2 Suppl): 555-76.
13. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
14. Burns TL, Moll PP, Lauer RM. Increased familial cardiovascular mortality in obese schoolchildren: the Muscatine Ponderosity Family Study. *Pediatrics* 1992; 89: 262-8.
15. Munger RG, Prineas RJ, Gomez-Marin O. Persistent elevation of blood pressure among children with a family history of hypertension: the Minneapolis Children's Blood Pressure Study. *J Hypertens* 1988; 6: 647-53.
16. Robinson RF, Batsky DL, Hayes JR, Nahata MC, Mahan JD. Significance of heritability in primary and secondary pediatric hypertension. *Am J Hypertens* 2005; 18: 917-21.
17. Hofman O, Kolar M, Reisenauer R, Matoušek V. I. Significance of the differences in the parental history between normotensive and hypertensive subjects. *Acta Univ Carol Med (Praha)* 1973; 19: 559-81.
18. Simons-Morton DG, Hunsberger SA, Van Horn L, et al. Nutrient intake and blood pressure in the Dietary Intervention Study in Children. *Hypertension* 1997; 29: 930-6.
19. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-3.
20. Norwood VF. Hypertension. *Pediatr Rev* 2002; 23: 197-208.
21. Di Salvo G, Pacileo G, Miraglia del Giudice E, et al. Obesità in età pediatrica ed ipertensione arteriosa. *G Ital Cardiol* 2008; 9: 394-401.
22. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics* 2004; 113 (3 Pt 1): 475-82.
23. Kilcoyne MM, Richter RW, Alsup PA. Adolescent hypertension. I. Detection and prevalence. *Circulation* 1974; 50: 758-64.
24. Fixler DE, Laird WP, Fitzgerald V, Stead S, Adams R. Hypertension screening in schools: results of the Dallas study. *Pediatrics* 1979; 63: 32-6.
25. Sinaiko AR. Hypertension in children. *N Engl J Med* 1996; 335: 1968-73.
26. Falkner B, Gidding SS, Portman R, Rosner B. Blood pressure variability and classification of prehypertension and hypertension in adolescence. *Pediatrics* 2008; 122: 238-42.
27. Din-Dzietham R, Liu Y, Bielo MV, Shamsa F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation* 2007; 116: 1488-96.
28. Verdecchia P. White-coat hypertension in adults and children. *Blood Press Monit* 1999; 4: 175-9.
29. Xiaohui Hou. Urban-rural disparity of overweight, hypertension, undiagnosed hypertension, and untreated hypertension in China. *Asia Pac J Public Health* 2008; 20: 159-69.
30. Ogden CL, Troiano RP, Briefel RR, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Johnson CL. Prevalence of overweight among preschool children in the United States, 1971 through 1994. *Pediatrics* 1997; 99: E1.
31. Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). Indagine sullo stato di salute e ricorso ai servizi sanitari 1999-2000. Roma: ISTAT, 2001.

32. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation* 1983; 67: 968-77.
33. Genovesi S, Giussani M, Pieruzzi F, et al. Results of blood pressure screening in a population of school-aged children in the province of Milan: role of overweight. *J Hypertens* 2005; 23: 493-7.
34. Daniels SR. Obesity in the pediatric patient: cardiovascular complications. *Prog Pediatr Cardiol* 2001; 12: 161-7.
35. Salmon J, Shilton T. Endorsement of physical activity recommendations for children and youth in Australia. *J Sci Med Sport* 2004; 7: 405-6.
36. Thame M, Osmond C, Wilks RJ, Bennett FI, McFarlane-Anderson N, Forrester TE. Blood pressure is related to placental volume and birth weight. *Hypertension* 2000; 35: 662-7.